

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная РСУ цеха № 07 «Слива-налива и хранения нефтепродуктов»
Завода Бензинов ОАО «ТАИФ-НК»

Назначение средства измерений

Система измерительная РСУ цеха № 07 «Слива-налива и хранения нефтепродуктов» Завода Бензинов ОАО «ТАИФ-НК» (далее - ИС) предназначена для измерений параметров технологического процесса (температуры, давления, перепада давления, расхода и уровня).

Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи комплекса измерительно-вычислительного CENTUM CS3000R3 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее - регистрационный номер) 21532-04) (далее - CENTUM CS3000R3) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее - ИК) от первичных и промежуточных измерительных преобразователей (далее - ИП).

ИС представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта из компонентов серийного отечественного и импортного изготовления. Монтаж и наладка ИС осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией ИС и эксплуатационными документами ее компонентов.

ИС осуществляет измерение параметров технологического процесса следующим образом:

- первичные ИП преобразуют текущие значения параметров технологического процесса в аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА;
- аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП поступают на входы преобразователей измерительных модели D1000 модификации D1010D (регистрационный номер 44311-10) (далее - D1010D), преобразователей измерительных модели D1000 модификации D1014D (регистрационный номер 44311-10) (далее - D1014D), преобразователей измерительных тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К модели KFD2-STC4-Ex2 (регистрационный номер 22153-08) (далее - KFD2-DTC4-Ex2); преобразователей измерительных MTL 5000 (модели MTL 5042) (регистрационный номер 27555-04) (далее - MTL 5042) и далее на модули ввода аналоговых сигналов AAI143 CENTUM CS3000R3 (далее - AAI143), модули ввода аналоговых сигналов AAI841 CENTUM CS3000R3 (далее - AAI841) (часть сигналов поступает на модули ввода аналоговых сигналов ASI133 CENTUM CS3000R3 (далее - ASI133) без барьеров искрозащиты).

Цифровые коды, преобразованные посредством ASI133, AAI143, AAI841 в значения физических параметров технологического процесса, а также данные с интерфейсных входов отображаются на мнемосхемах мониторов операторских станций управления в виде числовых значений, трендов, текстов, рисунков и цветовой окраски элементов мнемосхем, а также интегрируется в базу данных ИС.

ИС осуществляет выполнение следующих функций:

- автоматизированное измерение, регистрация, обработка, контроль, хранение и индикация параметров технологического процесса;
- управление технологическим процессом в реальном масштабе времени; противоаварийная защита оборудования установки;
- предупредительная и аварийная сигнализация при выходе параметров технологического процесса за установленные границы и при обнаружении неисправности в работе оборудования;
- накопление, регистрация и хранение поступающей информации;
- отображение технологической и системной информации на операторской станции управления;

- самодиагностика;
- автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;
- защита системной информации от несанкционированного доступа программным средствам и изменения установленных параметров.

Состав средств измерений, входящих в состав первичных ИП ИК, указан в таблице 1.

Таблица 1 - Средства измерений, входящие в состав первичных ИП ИК

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
ИК температуры	Термометры сопротивления серии W (модификация W-M) (далее - SKS W-M)	41563-09
	Термометры сопротивления серии W (модификация W-B) (далее - SKS W-B)	41563-09
	Преобразователи измерительные PR (модель 5335) (далее - PR5335)	51059-12
	Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ-205 (далее - ТСМУ-205)	15200-06
	Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСПУ 0104 (далее - ТСПУ 0104)	29336-05
	Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТХАУ 0104 (далее - ТХАУ 0104)	29336-05
ИК давления	Преобразователи давления измерительные EJA (модель EJA 530) (далее - EJA 530)	14495-00
		14495-09
	Преобразователи давления измерительные EJX (модель EJX 530) (далее - EJX 530)	28456-04
ИК перепада давления	EJX 530	28456-04
	Датчики давления LMK 358H (далее - LMK 358H)	23576-05
ИК уровня	Уровнемеры контактные микроволновые VEGAFLEX 6* (модификация VEGAFLEX 61) (далее - VEGAFLEX 61)	27284-04
	Уровнемеры контактные микроволновые VEGAFLEX 6* (модификация VEGAFLEX 65) (далее - VEGAFLEX 65)	27284-04
ИК массового расхода	Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые ROTAMASS (модель RCCS39) (далее - ROTAMASS RCCS39)	27054-04
ИК объемного расхода	Расходомеры-счетчики вихревые объемные YEWFLO DY (далее - YEWFLO DY)	17675-04

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) обеспечивает реализацию функций ИС.

ПО ИС реализовано на базе ПО CENTUM CS3000R3 и разделено на базовое ПО (далее - БПО) и внешнее ПО (далее - ВПО).

Для преобразования измеренных аналоговых сигналов в цифровой эквивалент используются алгоритмы, реализованные в БПО и записанные в постоянной памяти соответствующего модуля. БПО устанавливается в энергонезависимую память модулей ИС на заводе-изготовителе во время производственного цикла. БПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования. Метрологические характеристики модулей ввода/вывода ИС нормированы с учетом влияния на них БПО.

ВПО устанавливается на персональные компьютеры операторских станций. ВПО предназначено для конфигурирования и обслуживания микропроцессорных контроллеров ИС и не влияет на метрологические характеристики модулей ввода/вывода ИС. С его помощью производится:

- настройка параметров модулей, контроллеров (подключение ИК, указание типа подключенного ИП, масштабирование, отображение и т.д.);
- параметризация и настройка протоколов промышленных полевых шин и сетей Ethernet верхнего уровня;
- программирование логических задач контроллеров;
- тестирование, архивирование проектов, обслуживание готовой системы;
- защита от изменений с помощью многоуровневой парольной защиты;
- отображение и управление параметрами процесса в реальном времени;
- разграничение доступа персонала с помощью системы паролей.

ВПО не имеет доступа к энергонезависимой памяти модулей ввода/вывода ИС, не позволяет заменять или корректировать БПО.

Идентификационные данные ПО ИС приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО ИС

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	CENTUM CS3000R3
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже R3.01
Цифровой идентификатор ПО	-

Конструкция ИС исключает возможность несанкционированного влияния на ПО ИС и измерительную информацию.

Уровень защиты ПО ИС «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Основные технические характеристики ИС представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Основные технические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество входных ИК (включая резервные), не более	225
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	380^{+57}_{-76} ; 220^{+22}_{-33}
- частота переменного тока, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	10
Габаритные размеры отдельных шкафов, мм, не более:	
- ширина	800
- высота	2000
- глубина	800
Масса отдельных шкафов, кг, не более	300
Условия эксплуатации:	
а) температура окружающей среды, °С:	
- в месте установки вторичной части ИК	от +15 до +25
- в местах установки первичных ИП ИК	от -40 до +50
б) относительная влажность (без конденсации влаги), %, не более	от 30 до 80
в) атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Примечание - ИП, эксплуатация которых в указанных диапазонах температуры окружающей среды и относительной влажности не допускается, эксплуатируются при температуре окружающей среды и относительной влажности, указанных в технической документации на данные ИП.	

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК ИС

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК			
			Первичный ИП		Вторичный ИП	
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты и модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
1	2	3	4	5	6	7
ИК температуры	от -50 до +150 °C	$\Delta = \pm 0,56$ °C	SKS W-M (HCX Pt100); PR5335 (от 4 до 20 мА)	SKS W-M: $\Delta = \pm(0,15+0,002 \cdot t)$ °C PR5335: $g = \pm 0,05$ %	ASI133	$g = \pm 0,1$ %
	от 0 до +100 °C	$\Delta = \pm 0,41$ °C				
	от 0 до +150 °C	$\Delta = \pm 0,53$ °C				
	от -100 до +450 °C ¹⁾	$\Delta = \pm 1,34$ °C				
	от 0 до +150 °C	$\Delta = \pm 0,56$ °C	SKS W-M (HCX Pt100); PR5335 (от 4 до 20 мА)	SKS W-M: $\Delta = \pm(0,15+0,002 \cdot t)$ °C PR5335: $g = \pm 0,05$ %	KFD2-STC4-Ex2; AAI143	$g = \pm 0,15$ % ²⁾
	от -100 до +450 °C ¹⁾	$\Delta = \pm 1,5$ °C				
	от -50 до +100 °C	$\Delta = \pm 0,47$ °C	SKS W-B (HCX Pt100); PR5335 (от 4 до 20 мА)	SKS W-B: $\Delta = \pm(0,15+0,002 \cdot t)$ °C PR5335: $g = \pm 0,05$ %	KFD2-STC4-Ex2; AAI143	$g = \pm 0,15$ % ²⁾
	от -100 до +450 °C ¹⁾	$\Delta = \pm 1,5$ °C				
	от -50 до +150 °C	$\Delta = \pm 0,6$ °C	TCМУ-205 (от 4 до 20 мА)	$g = \pm 0,25$ %	ASI133	$g = \pm 0,1$ %
	от 0 до +150 °C	$\Delta = \pm 0,45$ °C				
	от -50 до +150 °C	$\Delta = \pm 1,12$ °C	TCМУ-205 (от 4 до 20 мА)	$g = \pm 0,5$ %		
	от 0 до +150 °C	$\Delta = \pm 0,85$ °C				
	от -50 до +150 °C	$\Delta = \pm 1,13$ °C	ТСПУ 0104 (от 4 до 20 мА)	$g = \pm 0,5$ %		
	от 0 до +200 °C	$\Delta = \pm 2,22$ °C	ТХАУ 0104 (от 4 до 20 мА)	$g = \pm 1,0$ %		
ИК давления	от 0 до 2,8 кгс/см ² ; от 0 до 4 кгс/см ² ; от 0 до 2 МПа ¹⁾ ; от 0 до 10 МПа ¹⁾	g от $\pm 0,28$ до $\pm 0,47$ %	EJA 530 (от 4 до 20 мА)	g от $\pm 0,2$ до $\pm 0,35$ %	KFD2-STC4-Ex2; AAI143	$g = \pm 0,15$ % ²⁾

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7
ИК давления	от 0 до 6 кгс/см ² ; от 0 до 10 кгс/см ² ; от 0 до 16 кгс/см ² ; от 0 до 20 кгс/см ² ; от 0 до 25 кгс/см ² ; от 0 до 2 МПа ¹ ; от 0 до 10 МПа ¹	g от ±0,25 до ±0,4 %	EJA 530 (от 4 до 20 мА)	g от ±0,2 до ±0,35 %	ASI133	g = ±0,1 %
	от 0 до 16 кгс/см ² ; от 0 до 40 кгс/см ² ; от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 2 МПа ¹ ; от 0 до 10 МПа ¹	g от ±0,16 до ±0,52 %	EJX 530 (от 4 до 20 мА)	g от ±0,1 до ±0,46 %	ASI133	g = ±0,1 %
	от 0 до 10 кгс/см ² ; от 0 до 2 МПа ¹ ; от 0 до 10 МПа ¹	g от ±0,2 до ±0,53 %	EJX 530 (от 4 до 20 мА)	g от ±0,1 до ±0,46 %	KFD2-STC4-Ex2; AAI143	g = ±0,15 % ²⁾
ИК перепада давления	от 0 до 9 кПа; от 0 до 200 кПа ¹	g от ±0,16 до ±0,3 %	EJX 530 (от 4 до 20 мА)	g от ±0,1 до ±0,25 %	D1010D; AAI143	g = ±0,15 % ²⁾
	от 0 до 4000 мм вод.ст.	g = ±0,25 %	LMK 358H (от 4 до 20 мА)	g = ±0,2 %	ASI133	g = ±0,1 %
ИК уровня ³⁾	от 1100 до 2700 мм	Δ = ±5,8 мм	VEGAFLEX 61 (от 4 до 20 мА)	Δ = ±5 мм	ASI133	g = ±0,1 %
	от 1220 до 3820 мм	Δ = ±6,2 мм				
	от 1640 до 3940 мм	Δ = ±6,1 мм				
	от 500 до 35000 мм ¹⁾	см. примечание 4	VEGAFLEX 61 (от 4 до 20 мА)	Δ = ±5 мм	D1014D; AAI143	g = ±0,15 % ²⁾
	от 500 до 2530 мм	Δ = ±6,5 мм				
	от 1000 до 4100 мм	Δ = ±7,5 мм				
	от 500 до 35000 мм ¹⁾	см. примечание 4	VEGAFLEX 65 (от 4 до 20 мА)	Δ = ±5 мм	D1014D; AAI143	g = ±0,15 % ²⁾
	от 1340 до 3040 мм от 500 до 6000 мм ²⁾	Δ = ±4,3 мм см. примечание 4				
ИК массового расхода	от 0 до 250 т/ч	см. примечание 4	ROTAMASS RCCS39 (от 4 до 20 мА)	d = ±(0,1+4,3/Q _м ·100) %; g = ±0,05 % ⁴⁾	MTL5042; AAI841	g = ±0,12 % ²⁾

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7
ИК объемного расхода	от 0 до 1140 м ³ /ч ⁵⁾	см. примечание 4	YEWFO DY (от 4 до 20 мА)	Измеряемая среда - жидкость: для Ду 15 мм: d = ±1,0 %; для Ду от 25 до 100 мм включ.: d = ±1,0 % (при 20000 ≤ Re ≤ Ду·10 ³); d = ±0,75 % (при Ду·10 ³ ≤ Re); для Ду от 150 до 400 мм включ.: d = ±1,0 % (при 40000 ≤ Re). Измеряемая среда - газ или пар: d = ±1,0 % (при v ≤ 35 м/с); d = ±1,5 % (при 35 ≤ v ≤ 80 м/с).	ASI133	g = ±0,1 %
	от 0 до 100 м ³ /ч		YEWFO DY (от 4 до 20 мА)		D1014D; AAI143	g = ±0,15 % ²⁾
ИК силы постоян- ного тока	от 4 до 20 мА	g = ±0,1 %	-	-	ASI133	g = ±0,1 %
		g = ±0,1 %			AAI143	g = ±0,1 %
		g = ±0,12 %			MTL 5042; AAI841	g = ±0,12 % ²⁾
		g = ±0,15 %			D1010D; AAI143	g = ±0,15 % ²⁾
		g = ±0,15 %			D1014D; AAI143	g = ±0,15 % ²⁾
		g = ±0,15 %			KFD2-STC4-Ex2; AAI143	g = ±0,15 % ²⁾
¹⁾ Указан максимальный диапазон измерений (диапазон измерений может быть настроен на меньший диапазон в соответствии с эксплуатационной документацией на первичный ИП ИК). ²⁾ Пределы допускаемой основной погрешности нормированы с учетом погрешностей промежуточного ИП (барьера искрозащиты) и модуля ввода/вывода сигналов. ³⁾ Шкала ИК установлена в ИС в процентах (от 0 до 100 %). ⁴⁾ Указаны пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования частотно-импульсного сигнала в аналоговый токовый сигнал. ⁵⁾ Шкала ИК установлена в ИС в единицах измерений массового расхода (от 0 до 5000 кг/ч). Примечания 1 Приняты следующие обозначения: Δ - абсолютная погрешность, в единицах измерений измеряемой величины; d - относительная погрешность, %;						

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7
g - приведенная погрешность (нормирующим значением для приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальными значениями диапазона измерений), %; t - измеренная температура, °C; Ду - диаметр условного прохода, мм; V - скорость потока, м/с; Q_М - измеренное значение массового расхода, кг/ч; Re - число Рейнольдса. 2 НСХ - номинальная статическая характеристика. 3 Шкала ИК, применяемых для измерения перепада давления на сужающем устройстве и уровня, установлена в ИС в единицах измерения расхода и в процентах соответственно. Пределы допускаемой основной погрешности данных ИК нормированы по диапазону измерений перепада давления. 4 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам: - абсолютная D_{ИК}, в единицах измерений измеряемой величины: $D_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \times \sqrt{D_{\text{ПП}}^2 + \frac{\alpha}{\epsilon} g_{\text{ВП}} \times \frac{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}}{100} \frac{\delta^2}{\delta}},$ где D_{ПП} - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности первичного ИП ИК, в единицах измерений измеряемой величины; g_{ВП} - пределы допускаемой основной приведенной погрешности вторичной части ИК, %; X_{max} - максимальное значение диапазона измерений ИК, в единицах измерений измеряемой величины; X_{min} - минимальное значение диапазона измерений ИК, в единицах измерений измеряемой величины; - относительная d_{ИК}, %: $d_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \times \sqrt{d_{\text{ПП}}^2 + \frac{\alpha}{\epsilon} g_{\text{ВП}} \times \frac{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}}{X_{\text{изм}}} \frac{\delta^2}{\delta}},$ где d_{ПП} - пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %; X_{изм} - измеренное значение, в единицах измерений измеряемой величины. 5 Для расчета погрешности ИК в условиях эксплуатации: - приводят форму представления основных и дополнительных погрешностей измерительных компонентов ИК к единому виду (приведенная, относительная, абсолютная); - для каждого измерительного компонента ИК рассчитывают пределы допускаемых значений погрешности в условиях эксплуатации путем учета основной и дополнительных погрешностей от влияющих факторов.						

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7
Пределы допускаемых значений погрешности $D_{\text{СИ}}$ измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации вычисляют по формуле $D_{\text{СИ}} = \pm \sqrt{D_0^2 + \sum_{i=1}^n D_i^2},$ где D_0 - пределы допускаемых значений основной погрешности измерительного компонента; n - число учитываемых влияющих факторов; D_i - пределы допускаемой дополнительной погрешности измерительного компонента от i-го влияющего фактора в условиях эксплуатации при общем числе n учитываемых влияющих факторов. Для каждого ИК рассчитывают границы, в которых с вероятностью равной 0,95 должна находиться его погрешность $D_{\text{ИК}}$, в условиях эксплуатации по формуле $D_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \times \sqrt{\sum_{j=1}^k (D_{\text{СИ}j})^2},$ где $D_{\text{СИ}j}$ - пределы допускаемых значений погрешности $D_{\text{СИ}}$ j-го измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации; k - количество измерительных компонентов ИК.						

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность ИС представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность ИС

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная РСУ цеха № 07 «Слива-налива и хранения нефтепродуктов» Завода Бензинов ОАО «ТАИФ-НК», заводской № 05	-	1 шт.
Система измерительная РСУ цеха № 07 «Слива-налива и хранения нефтепродуктов» Завода Бензинов ОАО «ТАИФ-НК». Паспорт	-	1 экз.
Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная РСУ цеха № 07 «Слива-налива и хранения нефтепродуктов» Завода Бензинов ОАО «ТАИФ-НК». Методика поверки	МП 1107/1- 311229-2017	1 экз.
Система измерительная РСУ цеха № 07 «Слива-налива и хранения нефтепродуктов» Завода Бензинов ОАО «ТАИФ-НК». Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 1107/1-311229-2017 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная РСУ цеха № 07 «Слива-налива и хранения нефтепродуктов» Завода Бензинов ОАО «ТАИФ-НК». Методика поверки», утвержденному ООО Центр Метрологии «СТП» 11 июля 2017 г.

Основные средства поверки:

- средства измерений в соответствии с документами на поверку средств измерений, входящих в состав ИС;

- калибратор многофункциональный MC5-R-IS (регистрационный номер 22237-08): диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02 \text{ \% показания} + 1 \text{ мкА})$.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик ИС с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерительной РСУ цеха № 07 «Слива-налива и хранения нефтепродуктов» Завода Бензинов ОАО «ТАИФ-НК»

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

Изготовитель

Открытое акционерное общество «ТАИФ-НК» (ОАО «ТАИФ-НК»)
ИНН 1651025328
Адрес: 423570, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, промышленная зона, ОАО «ТАИФ-НК», ОПС-11, а/я 20
Телефон: (8555) 38-17-15
Факс: (8555) 38-17-36
Web-сайт: www.taifnk.ru
E-mail: referent@taifnk.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»
Адрес: 420107, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, корп. 5, офис 7
Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10
Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>
E-mail: office@ooostp.ru
Аттестат аккредитации ООО Центр Метрологии «СТП» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311229 от 30.07.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.